Aus dem Hygienischen Institut der Universität Breslau
(Stellvertretender Direktor: Prof. Dr. Kollath)

Über das Vorkommen von Diphtheriebazillen in kariösen Zähnen, untersucht auf dem Elektiv-Nährboden von Clauberg

Ein Beitrag zur Frage der Bekämpfung des Diphtheriebazillenträgers

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
bei der Hohen Medizinischen Fakultät der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Kurt Borowy

BRESLAU 1934

Druck: Hochschulverlag Karl Vater, Breslau 5, Siebenhufenerstraße 11/15

1. Referent Professor Dr. Kollath

2. Referent Professor Dr. Euler

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Breslau

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543114_0077

Die Mundhöhle bildet nicht nur den Zugang für Infektionserreger der verschiedensten Krankheiten, sondern sie ist auch auf Grund der in ihr herrschenden physikalisch-chemischen Verhältnisse gleichzeitig günstiger Nährboden für eine zahllose, mannigfaltige Mikrobenflora. Als Organ der Nahrungsaufnahme bildet sie den wichtigsten Zugang zum Innern unseres Organismus, mit ihren drüsigen Organen tritt sie in Beziehung zum Zirkulationssystem, sodaß pathogene Keime oder andere Giftstoffe — bei der Diphtherie die Toxine — leicht auch den Gesamtorganismus überschwemmen können.

Eine Sonderstellung im Mundhöhlenbereich nehmen die Tonsillen und, was uns besonders interessiert, das Zahnsystem ein. Von der Diphtherie wissen wir, daß gerade die Erreger dieser Erkrankung sich besonders in den Buchten der Tonsillen vermehren, sich monatelang dort halten und, mit dem Rachensekret nach außen entleert, zur Gefährdung der Umwelt führen können. Die Diphtheriebazillen werden offenbar wegen der besonderen Anpassung an die Verhältnisse der Mundhöhle von einer schädigenden Wirkung nicht betroffen. Der anatomische Bau der Tonsillen, tief zerklüftet, lockere und von lymphatischen Elementen durchsetzte Schleimhaut, lassen dies erklärlich erscheinen.

Der Begriff des Bazillenträgers hat schon bald nach der Entdeckung des Löffler'schen Diphtheriebazillus Eingang in die Literatur gefunden. Eine zahllose Untersuchungsreihe mit ebenso zahlreichem statistischen Material zeigen die Bedeutung, die man dem Bazillenträger für jede Weiterinfektion entgegenbrachte. Damit ergab sich auch die Notwendigkeit der Bekämpfung des Dauerausscheiders. Die therapeutischen Maßnahmen greifen fast alle dort an, wo man den Bazillus bei Rachen- und Nasenabstrichen immer wieder gefunden hat: im Nasen- und Rachenraum des Er-

krankten, und gipfeln neben der allgemeinen Therapie in strenger Isolierung und, bis zur endgültigen Ausheilung, in einer dauernden Ueberwachung des Patienten. Das Zahnsystem hat bei den meisten dieser Untersuchungen nur eine geringe Bedeutung gespielt, obwohl im Laufe der Zeit der periodontitisch erkrankte Zahn als Ursache einer großen Reihe von allgemeinen Erkrankungen festgestellt werden konnte.

Es sei hier erinnert an die aufsehenerregenden Veröffentlichungen der amerikanischen Autoren, die mit der Lehre der oral-fokalen Infektion den Zahnerkrankungen eine ganz neue Sonderstellung in der Literatur und in folgenden späteren Untersuchungen einräumten. Es ist heute unbestritten, daß Krankheiten irgend eines Organes außerhalb der Mundhöhle aetiologisch auf infektiöse, chronisch ruhende Foki in der Mundhöhle, das sind neben Erkrankungen der Tonsillen, neben der Alveolarpyorrhoe vor allem dentale Herde um die Wurzelspitzen, zurückgeführt werden können.

Die bakteriologische Untersuchung der Zahnkaries erstreckte sich auf die reiche Aeroben- wie Anaerobenflora, verfolgte jedoch meist den Zweck, den eigentlichen Erreger der Karies zu erforschen. Ueber die zahlreich gefundenen Ergebnisse sei auf die Literatur verwiesen. Ganz allgemein hat man die Feststellung machen können, daß auch spezifische Krankheitserreger in den kariösen Massen günstige Wachstumsbedingungen vorfinden.

So berichten Conrad, Baudisch und Lucket über Tetanusfälle, bei denen kariöse Zähne die Eintrittspforte der Erreger bildeten. Letztere konnten sogar teilweise direkt in den Pulpahöhlen gezüchtet werden. Aehnliches weiß K. Ritzka über die tuberkulöse Infektion durch kariöse Zähne zu berichten. Diese Ergebnisse ließen die Vermutung aufkommen, daß auch neben anderen pathogenen Mikro-Organismen der Löffler'sche Diphtheriebazillus wie in den Krypten der Tonsillen so auch in kariösen Zahnhöhlen ein besonders günstiges Medium vorfindet, das ihm nicht nur auf Grund der räumlichen Verhältnisse Ansiedlungsmöglichkeiten bietet, sondern die Voraussetzungen eines selbständigen Wachstums schafft. Die Tatsache, daß man bei akuten Diphtheriefällen auch hier Diphtheriebazillen gefunden hat, bedeutet zunächst nichts Ueberraschendes, wenn

man bedenkt, daß bei der Lokalisation dieser Erkrankung der Bazillus schließlich überall in der Mundhöhle anzutreffen ist[1]).

Das ist in einer größeren Reihe von vorgenommenen Untersuchungen festgestellt worden und ohne weiteres erklärlich auch in Bezug auf den Zahnbefund. Ein größeres Interesse erfordert dagegen die zweite mögliche Annahme, daß nämlich, wie oben erwähnt, der Diphtheriebazillus in den kariösen Zähnen Retentions- und Prädilektionsstellen findet, deren Nachweis für die Bedeutung und Bekämpfung des Diphtheriebazillen-Trägers von nicht zu unterschätzendem Wert wäre. Eine Erwägung mag dafür sprechen: Kommen die durch die Tonsillen in die Mundhöhle entleerten Krankheitserreger als Sekundärkeime in den kariösen Zahn, so können sie sich dort ansiedeln, weil das Zahnmaterial — ohne Rücksicht auf die evtl. vorgenommene allgemeine Therapie — nicht in dem gleichen Maße an den Immunisierungsvorgängen teilnimmt, wie das besser durchblutete Gewebe anderer Organe!

Daß eine solche Sekundärinfektion möglich ist, wird kaum bestritten, obwohl die Verhältnisse bei jeder Infektion von den Tonsillen aus für die Mundhöhle immerhin noch günstig liegen, einmal wegen des anatomischen Baues der Schleimhäute, zum anderen wegen des normalen Säftestromes in der Mundhöhle selbst, der im wesentlichen die Richtung nach der Speiseröhre geht. Dagegen sprechen ferner nicht die Untersuchungsbefunde über den Nachweis der Diphtheriebazillen in dem Sekret der Mundhöhle, der oft gar nicht gelingt, auch wenn sie auf den Tonsillenbelägen reichlich gefunden werden.

Bei der Durchsicht der in Frage kommenden Literatur fanden sich erst in neuerer Zeit Darstellungen, die auf die möglichen Beziehungen zwischen Diphtheriebazillen-Trägertum und kariösen Zähnen hinweisen. Im Jahre 1916 hielt Hans Mühsam vor der Berliner Medizinischen Gesellschaft einen Vortrag über die Behandlung des Diphtheriebazillen-

---

1) Es gehört zu den Eigenarten des Diphtheriebazillus sich überall im Organismus zu verbreiten. Bei H. A. Gins (Handb. der path. Mikro-Organismen Bd. V. 1 S. 490) in seiner Abhandlung über Diphtherie finden wir eine zusammenfassende Darstellung der Orte, an denen die geführten Untersuchungen den Erreger nicht antrafen. Eine Lokalisation in den Zähnen wird dort nicht erwähnt.

Trägers. Er verlangt dort Behandlung der Zähne, Extraktion alter Wurzeln, Abfüllung kariöser Herde, Beseitigung von Zahnstein, und will dann regelmäßig das Verschwinden der Bazillen festgestellt haben. Verdächtige Stäbchen, die vielfach in den kranken Zähnen und im Zahnstein gefunden wurden, konnten jedoch nicht gezüchtet und daher als Diphtheriebazillen nicht identifiziert werden. Diese Angaben wurden nicht unwidersprochen hingenommen. Die von Heymann am Berliner Hygienischen Institut daraufhin vorgenommene Nachprüfung auf Häufigkeit des Diphtheriebazillus in den kariösen Zähnen durch Entnahme von Material bei zahlreichen Schulkindern hatten ein negatives Ergebnis. Gefunden wurden hauptsächlich anaerobe, zur Leptothrix-Gruppe gehörende Mikroorganismen. Gleichwohl wird die Möglichkeit von Diphtheriebazillenfunden in den Zähnen nicht geleugnet. Da aber eingehendere Untersuchungen fehlten, hielt man die von Mühsam aufgestellten Forderungen als zu weit gehend.

Daß Diphtheriebazillen in kariösen Zähnen vorkommen können, erwähnt auch Jul. Misch in seinen Ausführungen zur zahnärztlichen sozialen Hygiene. Er hält es für durchaus möglich, daß diese Krankheitserreger von einem kariösen Zahn aus längere Zeit die Diphtherie zu unterhalten vermögen. An einer anderen Stelle seiner Darstellung heißt es wörtlich:

> „Diphtherie kann sich in kariösen Zähnen ansiedeln und von hier aus weiter verbreiten, das eine Mal sich wochenlang und monatelang im Munde voll virulent erhalten, ohne irgend einen nachhaltigen Einfluß auszuüben, das andere Mal, um krankheitserregend oder eine bestimmte Diphtherieerkrankung weiter unterhaltend zu wirken. Mit dem Entfernen dieser bazillentragenden Zähne pflegen die Diphtheriebazillen meist vollkommen auch aus dem Rachen zu verschwinden."

Misch hält die sorgsame Abfüllung einer solchen Zahnkavität für ausreichend, um die Erreger zum Verschwinden zu bringen. Dieses Ergebnis soll innerhalb einer Woche durch Abfüllung einer kariösen Zahnhöhle bei einem Knaben, der monatelang Bazillenträger war, erzielt worden sein.

Einen Schritt weiter führen bereits die Untersuchungen von Tenaglia über die Absorption von diphtherischen und tetanischen Toxinen durch die Pulpa. Zu diesem Zweck

legte er die Pulpa der oberen Molaren von Hunden frei. Nach Einbringung der Versuchslösung wurde die Höhle mit Zement verschlossen. Seine vier Versuche mit Tetanustoxin blieben ergebnislos, die Versuche mit dem Diphtherietoxin ließen die Versuchstiere bei einer Dosis über 2,1 mg pro kg an den typischen Krankheitserscheinungen eingehen. Auf dem Wege über die Pulpa ist damit ein Eindringen des Toxins in den allgemeinen Kreislauf möglich.

Die Konsequenzen, die sich hieraus notwendigerweise für die Diphtherie-Therapie ergeben müssen, liegen auf der Hand: Stellt man sich auf den Standpunkt, daß der Krankheitserreger in kariösen Zahnhöhlen ebenso dominiert wie etwa in den Buchten der Tonsillen, dann wäre es ein Kunstfehler in der Behandlung der diphtherisch Erkrankten, eine Sanierung der ganzen Mundhöhle und damit auch des erkrankten Zahnsystems zu unterlassen.

Die Forderungen Heymann's nach eingehenden Untersuchungen auf diesem Gebiete sind inzwischen nicht erfüllt worden. Ein Grund, warum dies unterblieb, mag in der Schwierigkeit der bakteriologischen Diagnosestellung liegen. Gerade die Flora der Zahnkaries ist derart vielgestaltig, daß Differenzierungen in bestimmte Bakterienarten mit möglichen Fehlerquellen verbunden sind. Für die Untersuchungen auf Diphtherie liegen die Verhältnisse insofern noch ungünstiger, als zahlreiche Pseudodiphtheriebazillen — wie u. a. die Untersuchungen von Ferrier zeigen — am Zahnhals und in der Karies gefunden worden sind, die neben einem gleichzeitigen Befund anderer Stäbchenarten und Leptothrixgruppen differentialdiagnostische Schwierigkeiten bereiten mußten.

Seit Einführung des sogenannten „Elektivnährbodens" nach Clauberg für Diphtherie haben sich diese Schwierigkeiten erheblich verringert. Dieser Nährboden, bestehend aus Kochblutagar, Ascitesflüssigkeit, tellurigsaurem Kalium und Blutglycerolat, läßt oft schon makroskopisch auf Grund typischen Wachstums der Diphtherie-Kolonien eine Diagnosestellung zu. Seine ausschlaggebende Bedeutung liegt aber erstens in einer weitgehenden Wachstumshemmung jeder Begleitflora sowie in der größeren Zahl positiver Ergebnisse. In vielen Instituten ist man von dem alten Löffler-Serum deshalb zu diesem Clauberg-Nährboden übergegangen. Auch in den von mir durchgeführten Versuchen ergab die

Benutzung des Nährbodens eine erhebliche Erleichterung, da die Begleitflora in den Zahnausstrichen, die viel größer ist als die in den gewöhnlich vorliegenden Nasen- und Rachenabstrichen, bei den mikroskopischen Untersuchungen nach Wachstum auf Claubergplatten nicht mehr oder doch nur in ganz geringem Umfang in Erscheinung trat. Desgleichen bestand nun auch nicht die Gefahr, daß wachsende Diphtheriebazillen durch andere Bakterienarten derart überwuchert werden konnten, daß diese letzteren bei der mikroskopischen Untersuchung das Gesamtbild beeinträchtigen konnten.

Eigene Versuche.

Bei meinen Untersuchungen ließ ich mich von folgenden Gesichtspunkten leiten:

1. Frühere Forschungen auf das Vorhandensein von Diphtheriebazillen innerhalb der Mundhöhle ergaben bei positiven Rachen- bezw. Nasenschleimhautbefund nicht notwendig den gleichen positiven Befund an anderen Stellen in der Mundhöhle. War ein Nasenabstrich positiv, brauchte nicht auch der Rachenabstrich oder gar der Speichelabstrich positiv auszufallen. Daß mithin in den akuten Diphtheriefällen auch die kariösen Zähne Diphtheriebazillen beherbergen müssen, war nicht selbstverständlich.

2. Wenn überhaupt Diphtheriebazillen in kariösen Zähnen vorkommen, so muß dies umso wahrscheinlicher sein, je kürzere Zeit zwischen der Erkrankung und der Entnahme des zu untersuchenden Materials liegt. Am günstigsten mußten im Sinne meiner Nachprüfung somit alle Fälle liegen, bei denen es sich um Rekonvaleszenten handelte.

3. Käme man in den zu 1) und 2) erwähnten Fällen zu einem negativen Ergebnis, mußte es sehr unwahrscheinlich sein, Diphtheriebazillen in kariösen Zähnen gesunder Menschen festzustellen.

Diese Erwägungen führten zu drei Untersuchungsreihen:

1. Zahnuntersuchungen an frischen Diphtheriefällen,
2. Zahnuntersuchungen an Diphtheriepatienten, die mindestens einmal bereits im Rachenabstrich negativen Befund zeigten,

3. Zahnuntersuchungen an völlig gesundem Patientenmaterial.

Die Technik der Entnahme des zu prüfenden Materials bot keine Schwierigkeiten. Bei den Versuchsanordnungen 1) und 2) benutzte ich einen sterilen Exkavator, entfernte mit leichtem Druck die Kariesmassen aus dem Zahn des Erkrankten und brachte sie sofort auf den Claubergnährboden. Bei der dritten Versuchsreihe lagen die Verhältnisse noch günstiger. Hier waren es exthrahierte Zähne, die ich, in sterilen Glasröhrchen gesammelt, direkt im Hygienischen Institut verarbeiten konnte. Auch hier hatte ich das beste Wachstum auf Clauberg, wenn ich die Karies mit einem scharfen Löffel, der nach jeder Benutzung durch Ausglühen über der Flamme sterilisiert wurde, direkt auf den Nährboden brachte. Eine andere Methode, Zähne vorher in Traubenzucker 24 bis 48 Stunden bebrüten zu lassen und dann mit einer Oese diese Bouillon zu überimpfen, bewährte sich insofern nicht, als auf der Claubergplatte nach ihrer Bebrütung nur spärliches Wachstum aufkam. Die mikroskopische Untersuchung erfolgte dann regelmäßig in allen Fällen zweimal nach einer 24- und 48stündigen Bebrütung im Brutschrank. Zeigte sich dann ein positiver Befund, so wurde nach erfolgter Verdünnung und Isolierung die Reinkultur gezüchtet, die ich regelmäßig auf Löffler-Serum überimpfte, der den Diphtheriebazillus in seiner charakteristischen Form oft besser wachsen läßt, als dies auf Clauberg der Fall ist. Der Tierversuch und die Zuckervergärungsprobe schlossen sich regelmäßig an. Als Testobjekt dienten Meerschweinchen von ca. 225 g bis 250 g Gewicht, denen 0,5 ccm einer echten Bakterienaufschwemmung subcutan injiziert wurden.

Im Ganzen sind rund 402 Zahnabstriche genommen, die nach obigen Angaben untersucht wurden. Sie verteilen sich bei der:

I. Versuchsanordnung auf 13 Fälle,

II. Versuchsanordnung auf 39 Fälle,

III. Versuchsanordnung auf 350 Fälle.

Das Metrial selber stammte z. T. aus der Diphtheriestation des Städtischen Wenzel-Hancke-Krankenhauses, der

Universitäts-Kinderklinik, z. T. aus dem Zahnärztlichen Universitäts-Institut Breslau-Burgfeld.

Ich komme nun zu den einzelnen vorgenommenen Untersuchungen.

I. Untersuchungsreihe.

Wie schon oben erwähnt, handelt es sich um Zahnabstriche bei akuter Diphtherie. Aus der Tabelle ergibt sich, daß zwischen der Einlieferung der Kranken, dem ersten positiven Rachenabstrich und dem Ausstrich aus kariösen Zähnen in 9 Fällen eine Zeitspanne von 1—4 Tagen, in vier Fällen eine solche von 8—14 Tagen lag. In allen Fällen wurde ein Rachenabstrich als Kontrallabstrich zusammen mit dem Zahnabstrich genommen. Den in der Tabelle angeführten ersten Rachenausstrich entnahm ich den Krankentabellen. Das Material selber stammte von Kindern im Alter von 5 bis 13 Jahren. Der Tierversuch unterblieb, da nicht nur die bakteriologische Untersuchung die Diphtheriediagnose rechtfertigte, sondern auch klinisch einwandfrei die Krankheitssymptome hierfür vorlagen.

Das Ergebnis überraschte nicht sonderlich und bestätigte nur, was allgemein angenommen wurde: Bei akuter Diphtherie war der Zahnabstrich regelmäßig auch positiv. Dabei beeinflußte die bereits vorgenommene allgemeine Therapie den Befund nicht. Es spricht nichts dagegen, eine Sekundärinfektion aus den Tonsillen für die Zahnkaries abzulehnen.

Tabelle I

Name des untersuchten Patienten	Tag der Einlieferung	Tag des I. Rachenabstrichs	Ergebnis	Tag des I. Nasenabstrichs	Ergebnis	Tag des Kontroll-Rachen- u. Zahnabstrichs	Ergebnis
1) W.T. 9 Jahre	8. 2. 34	8. 2. 34	+	8. 2. 34	+	9. 2. 34	+
2) J. T. 7 Jahre	8. 2. 34	8. 2. 34	+	8. 2. 34	+	9. 2. 34	+
3) G. K. 7 Jahre	6. 2. 34	6. 2. 34	+	6. 2. 34	+	10. 2. 34	+
4) J. V. 6 Jahre	6. 2. 34	6. 2. 34	+	6. 2. 34	+	10. 2. 34	+
5) A. H. 7 Jahre	25. 1. 34	25. 1. 34	+	25. 1. 34	+	10. 2. 34	+
6) R. H. 12 Jahre	9. 2. 34	9. 2. 34	+	9. 2. 34	+	10. 2. 34	+
7) H. K. 7 Jahre	31. 1. 34	31. 1. 34	+	31. 1. 34	+	10. 2. 34	+
8) R. L. 13 Jahre	3. 2. 34	3. 2. 34	+	3. 2. 34	+	10. 2. 34	+
9) G. Sch. 7 Jahre	2. 2. 34	3. 2. 34	+	3. 2. 34	+	10. 2. 34	+
10) G. G. 7 Jahre	4. 3. 34	5. 3. 34	+			8. 3. 34	+
11) M. K. 5 Jahre	7. 3. 34	7. 3. 34	+			8. 3. 34	+
12) E. K. 9 Jahre	7. 3. 34	7. 3. 34	+			8. 3. 34	+
13) E. K. 11 Jahre	7. 3. 34	7. 3. 34	+			8. 3. 34	+

Die Zuckerprobe zeigte in allen Fällen Diphtheriereaktion!

II. Untersuchungsreihe.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf Patienten, die mindestens bereits einmal im Rachenabstrich negativ waren. In allen Fällen handelt es sich um therapeutisch weitgehend bereits beeinflußte Erkrankungen. Der ebenfalls genommene Kontrollabstrich war regelmäßig negativ. Würden sich hier positive Zahnbefunde ergeben, kam zu mindest von den Tonsillen her eine Sekundärinfektion kaum noch in Frage. Die Annahme, daß in den kariösen Zähnen der Diphtheriebazillus gelegentlich länger sich halten kann, war dann berechtigt. Wegen der Bedeutung dieser Frage habe ich das Ergebnis in zwei Zusammenstellungen gebracht. Dabei sind auch hier die klinisch-bakteriologischen Untersuchungsergebnisse der Krankentabelle entnommen und, soweit es möglich war, berücksichtigt worden. Unter den 36 untersuchten Fällen fanden sich tatsächlich 3 positive Zahnabstriche. Die Zuckervergärungsprobe fiel in allen drei Fällen gleichfalls positiv aus. Im Tierversuch zeigten sich zwei Stämme atoxisch, 1 Stamm hochvirulent: Das betreffende Tier ging bereits innerhalb von 2 Tagen ein. Die Sektion zeigte den für die Diphtherie typischen Befund. Von Fall 12 wurde das Material einen Tag vor der Entlassung des Patienten entnommen. Fall 29 war einige Wochen früher an Diphtherie erkrankt, dann angeblich als geheilt entlassen und nach mehreren Wochen wieder erneut erkrankt eingeliefert worden. Beide sind als Bazillenträger geführt. Von Fall 12 und 27 konnte nach 8 Tagen ein Wiederholungsabstrich genommen werden. Das Ergebnis war jetzt negativ. Auch Fall Nr. 29 wurde nach 8 Tagen ein zweites Mal untersucht. Das Ergebnis war hier ein etwas anderes: Der Zahnabstrich war jetzt negativ, der gleichzeitig genommene Rachenabstrich, der früher negativ gewesen, jetzt plötzlich positiv geworden. Ein dritter Wiederholungsabstrich fiel aus, weil die Patientin inzwischen entlassen wurde. Es lag hier immerhin die Vermutung nahe, daß die Rachenaffektion diesmal umgekehrt vom Zahn aus erfolgte. Wenn auch jetzt der Zahnbefund negativ ausfiel, so sprach das noch nicht dagegen, daß im Zahn Diphtheriebazillen nicht mehr vorhanden gewesen sind. Technische Fehlerquellen können hier leicht vorgelegen haben. Außerdem ist ja bekannt, daß Bazillen vorübergehend verschwinden können, um dann wieder aufzutauchen. Alles Nähere ist aus den Tabellen 2) und 3) zu entnehmen.

Tabelle II

Name des untersuchten Patienten	Ergebnis der in der Klinik genommenen Rachenabstriche	Ergebnis der in der Klinik genommenen Nasenabstriche	Datum d. elg. Kontroll-Rachen- und Zahnabstrichs	Ergebnis d. Kontroll-		
				Rachen-abstrichs	Zahn-abstrichs nach 24 Std.	48 Std.
1) E. T. 7 Jahre	15.1. +, 30.1.— 19.1. +, 3.2.— 25.1. +, 6.2.—	15.1. +, 30.1.— 19.1. +, 3.2.— 25.1. +, 6.2.—	10. 2. 34	—	—	—
2) J. T. 7 Jahre	12.2. +, 14.2.—	12.2. +, 14.2. +	15. 2. 34	—	—	—
3) H. K. 9 Jahre	10.2.—		15. 2. 34	—	—	—
4) E. P. 7 Jahre	9.2.—, 13.2.—		15. 2. 34	—	—	—
5) M. O. 9 Jahre	9.2.—, 13.2.—		15. 2. 34	—	—	—
6) J. J. 7½ Jahre	9.2.—		15. 2. 34	—	—	—
7) J. B. 6 Jahre	12.2.—		15. 2. 34	—	—	—
8) F. H. 9 Jahre	12.2.—		15. 2. 34		—	
9) M. G. 9 Jahre	8.2.—		15. 2. 34	—	—	
10) R. L. 13 Jahre	19.2.—, 28.2.— 24.2.—,		3. 3. 34			—
11) W. K. 11 Jahre	16.2.—, 26.2. + 21.2.—, 2.3.		3. 3. 34		—	
12) W. E. 11 Jahre	21.2.—, 2.3. 26.2.—,		3. 3. 34			+
13) H. B. 6 Jahre	24.2.—, 28.2.—		3. 3. 34	—		
14) C. Sch. 5 Jahre	27.2.—, 29.2.—		3. 3. 34	—	—	—
15) A. H. 7 Jahre	24.2.—, 28.2.—	14.2. +, 28.2.- 24.2. ,	3. 3. 34	—	—	—
16) H. H. 9 Jahre	24.2.— 19.2.—, 28.2.—		3. 3 34		—	—
17) E. P. 5 Jahre	5.2.—, 19.2.— 9.2.—, 24.2.— 13.2. +,		3. 3. 34	—	—	—
18) J. H. 8 Jahre	19.2.—, 24.2.—, 27.2.—		3. 3. 34	—	—	—
19) F. S. 13 Jahre	26.2.—		3. 3. 34	—	—	

Die Zuckerprobe von Fall Nr. 12 zeigte Diphtheriereaktion!

Tabelle III

Name des untersuchten Patienten	Ergebnis der in der Klinik genommenen Rachenabstriche	Ergebnis der in der Klinik genommenen Nasenabstriche	Datum d. eig. Kontroll-Rachen- und Zahnabstrichs	Ergebnis d. Kontroll-		
				Rachen-abstrichs	Zahn-abstrichs nach 24 Std.	Zahn-abstrichs nach 48 Std.
20) J. V. 6 Jahre	2.2. +, 19.2.— 8.2.—, 1.3. + 8.3.—	2.2. +, 19.2.— 8.2.—, 1.3.—	8. 3. 34	—	—	—
21) E. W. 6 Jahre	15.2.—, 1.3.—	15.2. -, 1.3.—	8. 3. 34	—	—	—
22) H. K. 7 Jahre	29.3.—		8. 3. 34	—	—	—
23) E. B. 7 Jahre	27.2.—, 8.3.— 3.3.—,		8. 3. 34	—	—	—
24) H. G. 6 Jahre	4.3.—, 16.3.— 10.3.—,	4.3. +, 10.3. +	16. 3. 34	—	—	—
25) H. O. 5 Jahre	5.3.— 8.3.—	5.3. +, 13.3. + 8.3.—, 16.3. +	16. 3. 34	—	—	-
26) H.W. 8 Jahre	12.2. +, 10.3.— 20.2. +, 15.3.—	12.2. +, 10.3.— 20.2. +,	16. 3. 34	—	—	—
27) G.W. 9 Jahre	8.3. +, 16.3.— 13.3.—,	8.3. +, 13.3. +	16. 3. 34	—	—	±
28) J. W. 6 Jahre	8.3. +, 16.3.— 13.3.—,	8.3.—, 13.3.	16. 3. 34	—	—	—
29) M. O. 5 Jahre	10.3.—, 16.3.—	10.3.—	16. 3. 34	—	—	+
30) K. W. 7 Jahre	8.3.—, 16.3.— 13.3.—,	8.3. -, 13.3.—	16. 3. 34	—		—
31) M.E. 14 Jahre	10.3.— 15.3.—	10.3. +	16. 3. 34	—	—	—
32) E. K. 11 Jahre	19.3.—		22. 3. 34	—	—	—
33) W.W. 12 Jahre	16.3.—, 20.3. +		22. 3. 34	—	—	—
34) H. B. 14 Jahre	19.3.—		22. 3. 34	—	—	—
35) H.W. 8 Jahre	20.3.—	13.3.—, 20.3. 16.3.—,	22. 3. 34	—	—	—
36) M.M. 4 Jahre	16.3.—, 20.3. +		22. 3. 34	—	—	—
37) Wiederholung von Nr. 12			9. 3. 34	—	—	—
38) Wiederholung von Nr. 27			22. 3. 34	—	—	—
39) Wiederholung von Nr. 29			22. 3. 34	+	—	—

Die Zuckerproben von Fall 27, 29 und 39 zeigten Diphtheriereaktion!

III. Untersuchungsreihe.

Es handelt sich hier um Ausstriche aus 300 extrahierten Zähnen und kariösen Wurzeln, die teils pulpitisch, teils periodontitisch erkrankt waren. Die Patienten, von denen das geprüfte Material stammte, waren alle innerhalb der letzten Jahre an Diphtherie nicht erkrankt. Die aufgenommene Anamnese zeigte jedoch, daß etwas über 10 Prozent von ihnen in der Kindheit neben den allgemeinen Krankheiten auch eine diphtheritische Affektion durchgemacht hatten. Es wurde gleichzeitig eingehend nach aufgetretenen Krankheitsfällen innerhalb der Familie und der näheren Umgebung geforscht. Die untersuchten Zähne stammen zum großen Teil von Personen über 18 Jahre, zu einem kleineren Teil von Kindern. Ueber die Entnahme des Materials ist oben bereits berichtet.

Es fanden sich zwei atoxische Diphtheriestämme. Beide in Frage kommenden Patienten hatten in ihrer Jugendzeit eine Diphtherie selber nicht gehabt. Bei Patient Nr. 68 war die Schwester vor ca. 3 Jahren an Diphtherie erkrankt, bei Patient Nr. 83 waren es ebenfalls die Geschwister in der früheren Kinderzeit. Der allgemeine Gesundheitszustand war schlecht. Die Mund- und Zahnverhältnisse befanden sich bei beiden in einem stark vernachlässigten Zustand. Neben diesen beiden positiven Fällen bestand der Hauptbefund bei der mikroskopischen Untersuchung in Kokken, Hefearten, Leptothrix- und Streptothrixgruppen. Damit deckt sich der Befund mit dem, was auch Heymann auf Grund der von Mühsam gegebenen Anregungen gefunden haben will. Diese Befunde machten auch die Hauptschwierigkeiten einer richtigen Diagnosestellung.

Neben diesen 300 Zahnausstrichen wurden noch bei ca. 50 gesunden Kindern an kariösen Zähnen Untersuchungen durchgeführt. Das Ergebnis war das gleiche. Diphtheriebazillen wurden nicht gefunden. Recht häufig waren dagegen Pseudodiphtheriebazillen, Stäbchenbazillen, kürzer als der Löffler'sche Bazillus, im Ausstrichpräparat anders gelagert, ohne Polkörperbildung bei der Neisserfärbung und ohne Diphtherie-Reaktion bei der Zuckervergärungsprobe.

Das Ergebnis dieser letzten Untersuchungen brachte den Gedanken nahe festzustellen, ob Diphtherie überhaupt auf kariösen Zähnen zu wachsen imstande ist. Dabei war ich mir klar, daß ein solcher Versuch, in vitro ausgeführt,

niemals die eigentlichen Mundverhältnisse berücksichtigen konnte und damit an Beweiskraft verlieren mußte. Immerhin war das Ergebnis interessant. Bei vier auf diese Weise untersuchten Zähnen, die vorher mit virulenten Diphtheriestämmen beimpft wurden, konnten nach 8 Tagen im Mikroskop Diphtheriebazillen nicht mehr festgestellt werden. Die Versuchsanordnung war folgende: 4 Zähne wurden, wie angeführt, infiziert in einer sterilen Petrischale, in der sie auf ständig feucht gehaltenem Fließpapier lagen, zunächst 3 Tage lang im Brutschrank gelassen, dann erfolgte jeden Tag die Ueberimpfung auf Claubergnährboden und jeden 2. Tag die mikroskopische Untersuchung. Dabei ergab sich: Beimpfung am 3. 3. 34.:

Erster Ausstrich am 5. 3. 34 auf Claubergnährboden:

A. mikroskopische Untersuchung am 6. 3. 34:

das Ergebnis von Zahn I : vereinzelte Diphtheriestäbchen,
Zahn II : große, plumpe Stäbchen,
Zahn III: zahlreiche Diphtheriestäbchen,
Zahn IV: Kokken.

B. mikroskopische Untersuchung am 7. 3. 34:

das Ergebnis von Zahn I : große, plumpe Stäbchen,
Zahn II : dasselbe,
Zahn III: kleine, kurze Diphtheriestäbchen,
Zahn IV: vereinzelte Diphtheriestäbchen.

C. mikroskopische Untersuchung am 8. 3. 34:

das Ergebnis von Zahn I : Kokken,
Zahn II : große, plumpe Stäbchen,
Zahn III: kleine, kurze Diphtheriestäbchen,
Zahn IV: Kokken.

D. mikroskopische Untersuchung am 9. 3. 34:

das Ergebnis von Zahn I : Kokken,
Zahn II : große, plumpe Stäbchen,
Zahn III: Kokken,
Zahn IV: Kokken.

E. mikroskopische Untersuchung am 10. 3. 34:

das Ergebnis von Zahn I :
Zahn II : } Kokken,
Zahn III: } negativer Diphtheriebe und
Zahn IV:

Diphtheriebazillen können also auch außerhalb des Körpers in kariösem Material eine Weile am Leben bleiben.

Zusammenfassung.

Es seien kurz die aus den Versuchsanordnungen gefundenen Ergebnisse noch einmal zusammengefaßt:

1. In akuten Diphtheriefällen, bei denen die therapeutischen Maßnahmen noch keinen maßgeblichen Einfluß auf das Krankheitsbild wegen der verhältnismäßig kurzen Behandlungsdauer nehmen konnten, war in allen untersuchten Fällen bei positivem Rachen- bezw. Nasenabstrich auch regelmäßig der Zahnbefund diphtheriepositiv.

2. In den Fällen, in denen auf Grund längerer Behandlung der Rachenaustrich negativ wurde, verschwanden — mit Ausnahme von 3 von 36 untersuchten Fällen — im allgemeinen auch die Diphtheriebazillen aus dem Zahn.

3. Bei über 300 von gesunden Patienten genommenen Ausstrichen war das Ergebnis prozentual geringer: Es fanden sich nur zwei atoxische Stämme.

4. Auf kariöse Zähne überimpfte Diphtherie hielt sich — wenn der Versuch in vitro ausgeführt wurde — aber nur verhältnismäßig kurze Zeit.

Die hieraus sich ergebenden Schlußfolgerungen liegen in zwei Richtungen:

1. Diphtherie in kariösen Zähnen ohne gleichzeitige Rachenaffektion ist nicht so häufig, als zunächst auf Grund allgemeiner Erwägungen (Zähne als Retentionsstelle für viele andere pathogenen Keime!) anzunehmen war.

2. Diphtherie in kariösem Zahn kommt gleichwohl vor, nicht nur bei Rekonvaleszenten, sondern auch bei gesunden Patienten. Sie scheint sich aber kaum dort längere Zeit zu halten[1]).

Die Ergebnisse zu 1) beweisen, daß die Bazillen in normal verlaufenden Krankheitsfällen nicht länger in kariösen Zahnhöhlen nachweisbar sind als dies auf der Rachen- und Nasenschleimhaut gelingt. Das war selbst dort der Fall, wo der Rachenabstrich nach vorübergehender negativer Diagnose wieder positiv ausfiel.

Gleichwohl bestätigte das zu 2) gesagte das, was auch von den anderen Autoren (vergl. die Ausführungen auf Seite 8 und 9) schon behauptet wurde, daß nämlich die

1) Bei Versuchsanordnung III konnte ein Wiederholungsabstrich nicht genommen werden, da der eine Patient nicht erreichbar war, bei dem anderen im Laufe der Zeit durch Zahnbehandlung die Zähne inzwischen extrahiert wurden.

Bazillen in kariösen Zähnen gelegentlich dominieren können. Besonders günstige Wachstumsbedingungen dürften sie aber dort nicht vorfinden. Außer den allgemeinen Schutzeinrichtungen des Organismus könnte hier vor allem der Bakterienantagonismus eine führende Rolle spielen z. B. infolge Beeinflussung durch die saprophytische Mundflora. Neben anderen Bakterien kommen also auch Diphtheriebazillen vor. Die Zahnpflege ist schon aus diesem Grunde notwendig: Denn kariöse Zahnhöhlen sind — hier folge ich den Ausführungen Paessler's — genau so, wie die Nasennebenhöhlen, wie die Krypten der Tonsillen, „tote Räume", in denen es leicht einmal zur Ansammlung pathogener Keime kommen kann. Auf derartig eingedrungene Infektionserreger wirken die im Körperinnern überall vorhandenen Träger der Abwehrkräfte — das lebende Blut und lebende Gewebszellen — nicht, weil sie gar nicht mehr vorhanden sind.

Meine Versuchsergebnisse und diese allgemeine Erkenntnis lassen die Forderung verständlich erscheinen, zum mindesten bei hartnäckigen Diphtheriebazillenträgern eine Sanierung des ganzen Zahnsystems durchzuführen. Eine sachgemäße Zahnbehandlung, die nicht gleich mit Extraktionen zu beginnen und zu enden braucht, sollte niemals neben der speziellen Therapie unterbleiben.

Anschließend möchte ich Herrn Professor Kollath für die Anregungen zu diesen Versuchen und für seine Unterstützung bei Abfassung der Arbeit aufrichtig danken. Es ist mir weiter eine angenehme Pflicht, dem Leiter der Universitätszahnklinik Breslau, Herrn Professor Dr. Euler, dem Leiter der Kinderklinik Breslau, Herrn Professor Dr. Stolte und dem Herrn Oberarzt Dr. Dudel vom Städt. Wenzel-Hancke-Krankenhaus, Breslau, meinen Dank auszusprechen für die mir freundlichst erteilte Erlaubnis, in den Instituten diese Untersuchung durchführen zu dürfen.

Literaturverzeichnis.

Amsler: Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde, Bd. 37, S. 201, 1927.

Andre: Zeitschrift für Hygiene, Bd. 114, S. 397, 1933.

Calendoli, Misch: Die Fortschritte der Zahnheilkunde nebst Literatur-Archiv, Bd. IV, 2, S. 874, 1928.

Clauberg: Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 114, Abtlg. I, Orig. S. 539, 1929.

Clauberg: Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 120, Abtlg. I, Orig. S. 324, 1931.

Conrad, Baudisch, Lucket: Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde, Bd. 39, S. 211, 1929.

Dinterlen: Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 42, Abtlg. I, Ref., S. 655, 1909.

Etinger-Tulcynska: Zeitschrift für Hygiene, Bd. 113, S. 762, 1932.

Ferrier: Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde, Bd. 38, S. 221, 1928.

Gins: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, Bd. V, 1, S. 490, III. Aufl., Berlin, 1929.

Gins, Misch: Die Fortschritte der Zahnheilkunde nebst Literatur-Archiv, Bd. V, 1, S. 287, 1929.

Gottschlich: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, Bd. I, 1, S. 255 III. Aufl. Berlin, 1929.

Gundel, Linden: Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 121 Abtlg. I, Orig., S. 349, 1931.

Heim: Archiv für Hygiene, Bd. 95, S. 154, 1925.

Klein: Zeitschrift für Immunitätsforschung, Bd. 66, S. 530, 1930.

Kohn: Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Bd. 51, S. 154, 1933.

Kramer: Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde, Bd. 39, S. 211, 1929.

Küster: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, Bd. VI, 1, S. 355, III. Aufl., Berlin, 1929.

van Laer: Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde, Bd. 36, S. 277, 1926.

Landau: Berliner Klinische Wochenschrift, Bd. 53, 1, S. 717, 1916.

Löffler: Klinisches Jahrbuch, Bd. 19, H. 4, 1908.

Markuse: Zeitschrift für Hygiene, Bd. 112, S. 270, 1931.

Melchior: Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, Bd. 46, S. 961, 1928.

Misch. Jul., Misch: Die Fortschritte der Zahnheilkunde nebst Literatur-Archiv, Bd. II, 1, S. 481, 1926; Bd. V, 1, S. 531, 1929.

Mühsam: Berliner Klinische Wochenschrift, Bd. 53, 1, S. 664, 1916.

Nishino: Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 53, Abtlg. I, Orig., S. 373, 1910.

Paeßler: Münchner Medizinische Wochenschrift, Bd. 78, 2, S. 1644, S. 1685, 1931.

van der Reis: Münchner Medizinische Wochenschrift, Bd. 68, 1, S. 325, 1921.

Rodella: Archiv für Hygiene, Bd. 53, S. 329, 1905.

Sauerbeck: Archiv für Hygiene, Bd. 66, S. 336, 1908.

Schilling: Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 127, Abtlg. I, Orig., S. 276, 1933.

Schlirf: Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 99, Abtlg. I, Orig., S. 129, 1926.

Schrumpf: Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 42, Abtlg. I, Ref., S. 654, 1909.

Stadler: Hygienische Rundschau, Bd. 19, S. 872, 1909.

Tenaglia, Misch: Die Fortschritte der Zahnheilkunde nebst Literatur-Archiv, Bd. IX, 2, S. 374, 1933.

Uffenheimer: Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 42, Abtlg. I, Ref., S. 653, 1909.

Wiltschke: Zeitschrift für Hygiene, Bd. 104, S. 370, 1925.
Yearoly: Ref. British dental Journal, Bd. 49, S. 968, 1928.

Gins, H. A.: Einführung in die Bakteriologie für Zahnärzte, München, 1933.
Kolle-Hetsch: Experimentelle Bakteriologie und Infektionskrankheiten, Bd. II, IV. Auflage.
Miller, W. D.: Die Mikroorganismen der Mundhöhle, Leipzig, 1892.
Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde, V. Auflage, München, 1933.
Ritzka, K.: Inaug. Diss. Breslau, 1923.
Scheff, H.: Handbuch der Zahnheilkunde, Bd. II, 1924.
Seitz, A.: Bakteriologie für Zahnärzte, Berlin-Leipzig, 1930.

Lebenslauf.

Ich wurde geboren am 23. Juli 1903 zu Neu-Brandenburg (Mecklbg.) als Sohn des Kaufmannes Emil Borowy und seiner Ehefrau Klara, geb. Gürgens, evgl.-luth. Konfession und arischer Abstammung. Nach bestandener Reifeprüfung im Jahre 1922 auf dem dortigen humanistischen Gymnasium trat ich als Lehrling in ein Hamburger Exportgeschäft ein. Neben meiner kaufmännischen Tätigkeit widmete ich mich juristischen und volkswirtschaftlichen Studien. Infolge der ungünstigen kaufmännischen Berufsaussichten trat ich im W. S. 1929 in Breslau zum zahnmedizinischen Studium über. Ich bestand am 19. Mai 1931 das Physikum und erhielt nach erfolgtem Staatsexamen im Juni 1933 — beide Examina in Breslau — die Approbation als Zahnarzt.